

CORSO DI STUDI IN MATEMATICA, L.T.
LABORATORIO INFORMATICO MATEMATICO
prova Matlab - 21 Giugno 2010 -

Data una matrice quadrata B di dimensione n e un vettore colonna c di lunghezza n , si consideri la successione di vettori così definita:

$$\begin{cases} x_0 & \text{assegnato} \\ x_{k+1} & = Bx_k + c \end{cases} \quad (1)$$

Sotto particolari ipotesi sulla matrice B si può dimostrare la successione x_k è convergente a un vettore limite x^* . In tal caso per k sufficientemente grande x_k rappresenterà una buona approssimazione di x^* . Ad esempio, fissata precisione tol , si potrebbe prendere come approssimazione di x^* , un vettore x_k che soddisfi la seguente condizione di arresto:

$$\left(\sum_{i=1}^n (x_{k+1}^{(i)} - x_k^{(i)})^2 \right)^{1/2} < \text{tol} \quad (2)$$

dove $x_k^{(i)}$ rappresenta l'elemento i -esimo del vettore x_k .

Naturalmente tale criterio di arresto non sarà, in generale, verificato se la successione risulta divergente.

Si scriva una function Matlab che abbia:

INPUT

B : matrice $n \times n$;

c : vettore colonna di lunghezza n ;

tol : precisione richiesta;

nmax : numero massimo di iterate consentite.

OUTPUT

$xstar$: approssimazione del valore limite (se esiste)

k : numero di iterate effettuate.

Il programma dovrà inviare un messaggio di warning, nel caso non si raggiunga la convergenza entro il numero di iterate previste (cioè nmax).

Eeguire la function sui seguenti esempi:

$$B = \begin{pmatrix} -1 & -1.5 & 3 \\ -1.5 & -1 & 3 \\ -1 & -1 & -2.5 \end{pmatrix}, \quad c = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \text{tol} = 1e-12$$

$$B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & -3 \end{pmatrix}, \quad c = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}, \quad \text{tol} = 1e-8$$

Scegliere x_0 e nmax a piacimento.